

Año 13, PCTI 217-2022-11-14

El bovino Criollo de Baja California Sur es más tolerante al estrés por calor que las razas Holstein y Jersey

J.L. Espinoza-Villavicencio¹, R. Ortega-Pérez¹, A. Palacios-Espinosa¹ y B. Murillo-Amador²

¹Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, Baja California Sur, México.

²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México. bmurillo04@cibnor.mx

Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Abstract

The objective was to compare rectal temperature (RT) and respiratory rate (RR) in cows of different breeds in response to heat stress during summer and autumn, with an average temperature of 36 and 26 °C, respectively in La Paz, B.C.S. Creole (Cr; n=12), Holstein (Ho; n=10) and Jersey (Je; n=10) lactating cows were used. The TR and FR were measured twice daily (06:00 and 18:00 hours) during summer and autumn. The increases in TR and FR were greater in Ho cows, followed by Je and Cr. The results show that the breeds respond differently to heat stress and that Cr cows are more tolerant to high summer temperatures and autumn in the study area. These results imply that the Cr cattle can be an alternative for crossbreeding with specialized breeds in the search for greater adaptation and sustainable production in the desert regions of northwestern Mexico. **Key words:** Heat tolerance, cattle breeds.

Resumen

El objetivo del estudio fue comparar la temperatura rectal (TR) y la frecuencia respiratoria (FR) en vacas de diferentes razas en respuesta al estrés por calor durante el verano y otoño, con temperaturas promedio de 36 y 26 °C, respectivamente, en el municipio de La Paz, B.C.S. Se utilizaron vacas Criollas (Cr; n=12), Holstein (Ho; n=10) y Jersey (Je; n=10) en lactación. Se midieron la TR y la FR dos veces al día (06:00 y 18:00 horas) durante el verano y el otoño. Los incrementos de la TR y la FR fueron mayores en vacas Ho, seguida por Je y Cr. Los resultados muestran que, las razas responden de manera diferente al estrés por calor y que las vacas Cr son más tolerantes a las temperaturas altas del verano y otoño en la zona de estudio. Lo anterior implica que, el ganado Cr puede ser una alternativa para realizar cruza con razas especializadas en la búsqueda de una adaptación mayor y una producción sostenible en las regiones desérticas del noroeste de México. **Palabras clave:** tolerancia al calor, razas de bovino.

Problemática

La adaptación limitada al estrés por calor de algunas razas de ganado bovino.

Usuarios

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER); Secretarías estatales y municipales de desarrollo ganadero; Subsector ganadero.

Introducción

La ganadería bovina se considera una de las actividades pecuarias de mayor importancia, pues contribuye a satisfacer la demanda de proteína de origen animal; sin embargo, su desarrollo se limita por factores climatológicos, especialmente en las regiones desérticas y tropicales. La temperatura ambiental limita varios procesos biológicos, elevando la temperatura corporal (TR) del animal, el cual modifica sus mecanismos fisiológicos de regulación térmica (aumento de la FR) en detrimento de su propio nivel productivo (Valle, 1998). La raza Holstein es una de las más susceptibles al estrés calórico; sin embargo, la selección natural, al igual que otros factores han actuado sobre algunos biotipos, acondicionando ciertos aspectos fenotípicos para atenuar el efecto térmico. Las razas criollas, por ejemplo, tienen dentro de sus particularidades una tolerancia elevada a las altas temperaturas medioambientales (Martínez-Balboa, 1981).



Figura 1. Fenotipos característicos de las razas Criollas (A), Holstein (B) y Jersey (C) utilizadas en el estudio.

Objetivos

Estudiar la temperatura rectal y la frecuencia respiratoria en vacas Criollas (Cr), Holstein (Ho) y Jersey (Je) durante los meses de junio a diciembre; determinar el efecto del estrés calórico sobre las constantes fisiológicas señaladas y conocer la capacidad de las razas para mantener la TR y FR dentro de los rangos normales durante el día.

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en la posta zootécnica de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, ubicada en las coordenadas geográficas 26° 06' 01" LN y 110° 00' 00" LW, con una temperatura promedio anual de 28.7 °C. Se utilizaron vacas adultas estabuladas de tres grupos raciales (Ho, n=10; Je, n=10 y Cr, n=12; Fig. 1). Todos los animales se mantuvieron en corrales con acceso a comedero, bebederos y sombra artificial. Las vacas Ho y Je se ordeñaron dos veces al día (05:00 y 17:00 h) y las vacas Cr se encontraban lactando con cría al pie. La producción de leche de los biotipos no se evaluó. El trabajo se desarrolló en el periodo de junio a diciembre de 2016, registrando semanalmente la temperatura ambiente y la humedad tanto en la mañana como en la tarde utilizando un termómetro de bulbo seco digital (Heat index checker, Handheld Type WBGT Meter Modelo 8758). Los registros de las variables ambientales se acompañaron con los registros de la TR con un termómetro digital (Advanced Animal Instruments Modelo Vet III) y la FR mediante la observación de los movimientos inspiratorios/minuto en el abdomen en cada vaca. La TR y FR se registraron dos veces al día (06:00 y 17:00 h), considerando que son las horas en que los animales tienen la carga térmica menor y mayor, respectivamente. Mediante un modelo lineal general (SAS, 1988) se evaluó el efecto del grupo racial sobre la TR y FR, así como el cambio registrado en TR y FR entre mediciones hechas en la mañana y en la tarde del mismo día. Los valores promedio se compararon mediante pruebas de rango múltiple de Duncan (P < 0.05).

Resultados y Discusión

La temperatura ambiente máxima promedio por mes se mantuvo por encima de los 43 °C durante los meses de junio, julio y agosto; posteriormente disminuyó alrededor de 4 °C por mes, entre septiembre y noviembre para registrar los valores más bajos en diciembre. La humedad relativa fluctuó entre 47.2 % en el mes de junio a 75.3 % en noviembre. En el mes de junio, la TR más baja se registró en las vacas Je, resultando similar en las vacas Cr y Ho. En julio, septiembre y octubre, las vacas Cr presentaron la TR más baja. En septiembre, la TR fue superior en las vacas Ho registrando valores superiores en 0.6 °C al límite normal para el ganado bovino que fluctúa entre 37.5-39.5 °C (Alzina-López et al., 2001). En septiembre, las vacas Je presentaron valores promedio superiores (0.1 °C) al límite normal, aunque de magnitud menor que las vacas Ho (Tabla

1). Cualquier desviación de los valores normales de TR implica que el animal está bajo estrés y que los mecanismos homeotérmicos son insuficientes para mantenerla en los límites fisiológicos. Lo anterior indica que las vacas menos tolerantes al estrés calórico, medido en función de la TR son de la raza Ho, seguida por las vacas Je y es evidente que las vacas Cr se vieron menos afectadas. Los mecanismos que las vacas Cr han desarrollado se desconocen, pues han logrado sobrevivir a través de evolucionar en un medio ambiente árido para expresar un comportamiento fisiológico como el que se observó en este estudio. Los valores de TR similares a las de este estudio los reportaron Louvandini et al. (2005) en seis razas Criollas de Brasil a las cuales se les midieron dichas constantes después de exponerlas al sol durante 6 h. La FR de todas las vacas de las tres razas presentaron valores por encima de los normales de 24 a 36 ciclos respiratorios por minuto (Marai et al., 1999) desde junio hasta noviembre, siendo evidente el efecto de la temperatura ambiente en la FR de las vacas de las tres razas. Sin embargo, las vacas Ho y Je incrementaron más su FR que las vacas Cr, sin registrarse diferencias entre Ho y Je (Tabla 2). Estudios previos han determinado que, el ganado bovino incrementa su FR, ventilación pulmonar y vaporización respiratoria cuando aumenta la temperatura ambiente, pero cuando las temperaturas alcanzan los 26.7 °C en el B. taurus y 35 °C en el B. indicus, esos mecanismos son incapaces de disipar todo el exceso de calor (Brody, 1956). La FR más baja y consistente de las vacas Cr que se observó durante este estudio, demuestra que las vacas Cr presentan una adaptación mayor a la temperatura ambiente respecto a la adaptación de las vacas de las razas Ho y Je, pues es regularmente a través de una FR menor durante los periodos calurosos como se identifican los animales menos afectados por las temperaturas altas (Ávila-Chytil, 2002) y podría ser un indicativo de una área superficial mayor por masa corporal para disipar el calor o una tasa metabólica menor que los otros genotipos (Gaughan et al., 1999). En relación con las diferencias de la TR y FR entre los registros de la mañana y la tarde del mismo día, el incremento de la TR fue mayor en las vacas Ho, seguidas por las vacas Je y las menos afectadas fueron las vacas Cr (P < 0.0001). La acumulación menor de calor al final del día muestra una capacidad mayor de las vacas Cr para regular su temperatura, impidiendo la acumulación de calor corporal a través de diversos mecanismos no identificados en este estudio. El estudio evidenció una tolerancia mayor al calor en las vacas Cr al mostrar un incremento ligero (5.3 ± 0.51) de su FR durante las horas más calurosas del día, lo cual resulta una tercera parte del incremento registrado en las vacas Ho y casi una cuarta parte del incremento observado en las vacas Je. Un aumento de la TR similar a las vacas Cr de este estudio fue reportado por Sprinkle et al. (2000) en vacas de la raza Tuli × Angus (0.75 °C) y Brahman × Angus (0.84 °C). En ese mismo estudio, las vacas Angus mostraron una acumulación de calor al final del día similar a las vacas Ho y Je de este estudio (1.18 °C).

Conclusiones

Las vacas Cr fueron menos afectadas por la temperatura ambiente que prevaleció durante los meses de junio a diciembre, con implicaciones útiles a nivel de algunos sistemas de producción bovina locales. La adaptación de las vacas Cr a las condiciones climáticas respecto a las vacas de las razas Ho y Je, permiten recomendar las cruza de sementales Cr con hembras de las razas Ho y Je menos tolerantes a las condiciones climáticas de la región, mediante una complementación de caracteres se podría formar un biotipo más resistente al calor que las vacas de las razas Ho y Je.

Impacto Socioeconómico

Los sistemas de producción bovina para carne y leche en México se desarrollan en distintos ambientes. En algunas regiones es posible la explotación de razas bovinas especializadas y la aplicación de tecnología actualizada. Sin embargo, la mayoría de las unidades de producción se desarrollan en sistemas tradicionales o de doble propósito y no cuentan con la infraestructura que demandan las razas especializadas. Estos sistemas ganaderos podrían recurrir al cruzamiento de razas especializadas como la Holstein y la Jersey, con biotipos de bovino criollo. Estos últimos han demostrado un nivel alto de adaptación al clima y a las condiciones agroecológicas de las regiones áridas en las cuales, el desarrollo productivo de las razas especializadas no es suficiente, demandando inversiones altas de producción. Los ganaderos de escasos recursos económicos pueden formar un biotipo de ganado bovino que les permita obtener un producto como es la leche, de una manera sostenible, a través de un mecanismo genético que conocemos como complementariedad de caracteres entre razas. Así, la raza especializada en leche aportaría el potencial genético para ese fin y la criolla contribuirá con la adaptación al ambiente, logrando un animal que, con escasa inversión en infraestructura produzca leche, aunque a menor escala que la raza especializada, pero de una manera rentable económicamente. Si se consideran, por ejemplo, vacas Holstein con una producción promedio de 25 litros de leche por día y vacas Criollas seleccionadas con un promedio de 6 litros por día y un índice de herencia de 0.30 para dicho rasgo, se esperan biotipos que produzcan alrededor de 10 litros de leche por día. La respuesta anterior expresada en condiciones ambientales, de manejo e infraestructura que, a diferencia del animal obtenido de una cruce, no permiten la expresión del potencial genético de una raza especializada.



Contacto PCTI:
hholasco2008@hotmail.com

Tabla 1. Efecto del grupo racial sobre la temperatura rectal de las vacas durante los meses de junio a diciembre (Promedio ± Error Estándar).

Razas	Temperatura rectal (°C)						
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Criolla	39.1 ± 0.05 ^a	38.9 ± 0.06 ^a	39.1 ± 0.05 ^a	39.0 ± 0.06 ^a	38.3 ± 0.12 ^a	38.5 ± 0.09 ^d	38.3 ± 0.11 ^a
Holstein	39.3 ± 0.11 ^a	39.5 ± 0.20 ^b	39.0 ± 0.13 ^a	40.1 ± 0.13 ^b	39.3 ± 0.08 ^b	39.0 ± 0.11 ^e	38.4 ± 0.22 ^a
Jersey	38.7 ± 0.08 ^b	39.3 ± 0.12 ^b	38.9 ± 0.11 ^a	39.6 ± 0.11 ^c	38.9 ± 0.06 ^b	38.7 ± 0.07 ^{de}	38.2 ± 0.11 ^a

^{a, b, c} Literales distintas en las columnas indican diferencias significativas (P<0.001).

^{d, e} Literales distintas en columna indican diferencias significativas (P<0.05).

Tabla 2. Efecto del grupo racial sobre la frecuencia respiratoria de las vacas durante los meses de junio a diciembre (Promedio ± Error Estándar).

Razas	Frecuencia respiratoria (inspiraciones por minuto)						
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Criolla	45.9 ± 0.94 ^a	49.3 ± 1.0 ^a	42.6 ± 0.7 ^a	43.3 ± 1.6 ^a	39.0 ± 1.1 ^a	36.0 ± 1.8 ^a	28.9 ± 1.2 ^d
Holstein	67.0 ± 2.0 ^b	72.8 ± 4.8 ^b	48.8 ± 1.2 ^b	96.1 ± 3.9 ^b	76.2 ± 3.3 ^b	62.0 ± 3.5 ^b	36.8 ± 4.0 ^e
Jersey	65.6 ± 4.4 ^b	78.7 ± 5.5 ^b	52.4 ± 2.3 ^b	98.1 ± 4.2 ^b	83.0 ± 3.3 ^c	65.4 ± 6.3 ^b	33.4 ± 1.4 ^{de}

^{a, b, c} Literales distintas en las columnas indican diferencias significativas (P<0.001).

^{d, e} Literales distintas en columna indican diferencias significativas (P<0.05).